

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-059936

(43)Date of publication of application : 09.03.1993

(51)Int.Cl.

F01N 3/20

F01N 3/24

F02D 13/02

F02P 5/15

(21)Application number : 02-400528

(71)Applicant : MAZDA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 05.12.1990

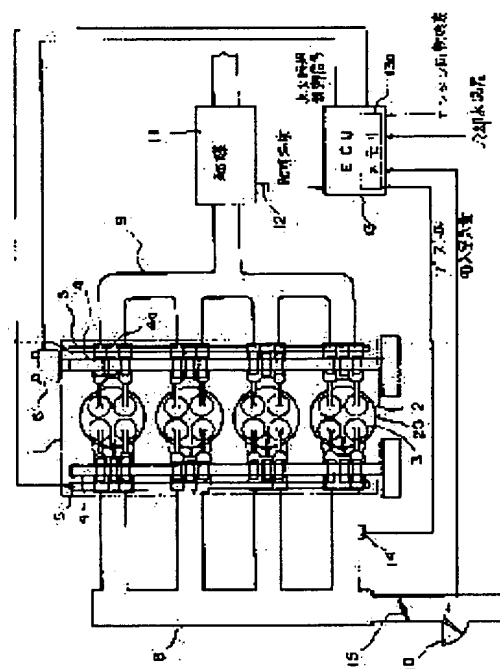
(72)Inventor : HITOMI MITSUO
KASHIYAMA KENJI
UMEHARA TAKESHI

(54) WARMING UP DEVICE OF ENGINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce harmful unburnt gas early by increasing heat transfer calorie to an engine main body at the time of engine combustion.

CONSTITUTION: Ignition time and valve timing of an engine are controlled by delivering a control signal from an ECU 13 to a distributor 6 and a variable valve timing mechanism 5, and during the cold time until catalyst temperature reaches purification temperature, exhaust gas temperature is raised by continuing combustion until the initial stage of an exhaust process by way of deteriorating the combustion state of the engine and the catalyst temperature is raised. Thereafter, the heat exchanging amount in a combustion chamber is increased by starting combustion relatively early.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

07.10.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2909219

[Date of registration]

02.04.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The warming-up equipment of the engine characterized by to have a modification means change an engine combustion condition, the 1st setting means set up at the time between the engine colds so that an engine may carry out warming up of said modification means, and the 2nd setting means which sets up so that an engine combustion condition may get worse from the combustion condition by said 1st setting means until whenever [catalyst temperature] reaches purification temperature.

[Claim 2] It is warming-up equipment of an engine given in the 1st term of a claim characterized by for a modification means being an engine ignition timing control means, for the 1st setting means being a means to set up so that a tooth lead angle may be carried out as compared with the ignition timing behind an engine warm, and the 2nd setting means being a means to set up so that a lag may be carried out as compared with the ignition timing behind an engine warm.

[Claim 3] A modification means is warming-up equipment of an engine given in the 1st term of a claim which is the valve timing control means which changes the stage to close an engine inlet valve, and is characterized by setting up late the inhalation-of-air valve-closing time term by the 2nd setting means from the inhalation-of-air valve-closing time term by the 1st setting means.

[Claim 4] A modification means is warming-up equipment of an engine given in the 1st term of a claim which is the amount modification means of overlap of the exhaust valve opens and inhalation-of-air valve-opening by valve timing control of an engine, and is characterized by setting up greatly the amount of overlap by the 2nd setting means rather than the amount of overlap by the 1st setting means.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to engine warming-up equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] Since an engine's temperature is low at the time between the initial colds of starting, the fuel near a cylinder wall stops being able to burn easily within a cylinder and the discharge of unburnt hydrocarbon (HC) increases, immediately after engine starting, in the gasoline engine for automobiles, an engine rotational speed is raised until a circulating water temperature reaches a predetermined value, and it is bringing an engine's temperature rise forward by it, as indicated by the former, for example, JP,55-160136,A.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the above-mentioned conventional example, even if it gathers an engine rotational speed, there is a problem that there is much discharge of harmful exhaust gas the first stage at the time between the engine colds.

[0004]

[Means for Solving the Problem] This invention was made for the purpose of solving an above-mentioned technical problem, and is equipped with the following configurations as above-mentioned The means for solving a technical problem. That is, it has a modification means to change an engine combustion condition, the 1st setting means set up at the time between the engine colds so that an engine may carry out warming up of said modification means, and the 2nd setting means set up so that an engine combustion condition may get worse from the combustion condition by said 1st setting means until whenever [catalyst temperature] reaches purification temperature.

[0005] Preferably, a modification means is an engine ignition timing control means, the 1st setting means is a means to set up so that a tooth lead angle may be carried out as compared with the ignition timing behind an engine warm, and the 2nd setting means is a means to set up so that a lag may be carried out as compared with the ignition timing behind an engine warm. Moreover, preferably, a modification means is a valve timing control means which changes the stage to close an engine inlet valve, and the inhalation-of-air valve-closing time term by the 2nd setting means is late set up from the inhalation-of-air valve-closing time term by the 1st setting means.

[0006] Still more preferably, a modification means is the amount modification means of overlap of the exhaust valve opens and inhalation-of-air valve-opening by valve timing control of an engine, and the amount of overlap by the 2nd setting means is greatly set up rather than the amount of overlap by the 1st setting means.

[0007]

[Function] In the above configuration, when whenever [catalyst temperature] is low, flammability is worsened, and an exhaust air line makes combustion continue till the first stage, raises an exhaust gas temperature, and raises whenever [catalyst temperature]. It functions as raising the amount of heat exchange of a combustion chamber by making combustion start a little early relatively in an engine combustion chamber henceforth.

[0008]

[Example] Hereafter, the suitable example which starts this invention with reference to an accompanying drawing is explained to a detail. Drawing 1 is drawing showing the configuration of the important section of the warming-up equipment (henceforth equipment) of the engine concerning the example of this invention. In this drawing, the non-illustrated piston is sliding in the cylinder 20 formed in the engine 1, and the

suction port 8 and the exhaust air port 9 are supported by the cylinder 20. Moreover, an inlet valve 3 and an exhaust valve 2 open and close a suction port 8 and the exhaust air port 9, respectively. That closing motion drive is performed by the cam mechanism 4, and this cam mechanism 4 makes the closing motion timing of an exhaust valve 2 or an inlet valve 3 change according to the adjustable valve timing device 5.

[0009] cam section 4a of a cam mechanism 4 consists of cams with two kinds of ***** phases -- having -- the adjustable valve timing device 5 -- the control signal from the engine control section (ECU) 13 -- therefore, the cam of cam section 4a is switched alternatively. An air flow meter 10 is formed in the upstream of a suction port 8, and a throttle valve 15 is arranged in the downstream. Moreover, a catalyst 11 is located in the downstream of the exhaust air port 9. The inhalation air content in an air flow meter 10 is inputted into ECU13 as an inhalation air content signal, and boost pressure, the catalyst temperature from the catalyst temperature sensor 12, an engine speed Ne, and the circulating water temperature from a non-illustrated cooling coolant temperature sensor are also inputted into ECU13 from the boost pressure sensor 14.

[0010] ECU13 outputs a valve timing control signal for an ignition time-control signal to a distributor 6 to ***** and the adjustable valve timing device 5. Next, warming-up control of the engine in the equipment of this example is explained to a detail. drawing 2 shows the ignition timing map in the equipment concerning this example, and is ***** about the cylinder internal pressure P on whenever [crank angle / theta], and an axis of ordinate at an axis of abscissa. In this drawing, the A point (cylinder include-angle thetaA) shows the ignition timing of normal, and is an ignition location where the highest cylinder internal pressure is obtained in an engine. In addition, it is cylinder include-angle thetaA here. Ignition timing is called TSP.

[0011] the point that only TWD delayed ignition timing to Point A among drawing, as for Point B -- it is -- whenever [crank angle] -- thetaB it is . moreover, the point that only TWF advanced ignition timing from Point A, as for Point C -- it is -- whenever [crank angle] -- thetaC it is . Drawing 3 is a flow chart explaining the control procedure of the ignition timing in this example. In this drawing, by step S1, ECU13 inputs the inhalation air content Qf at engine-speed Ne and step S2, and inputs Tc and a circulating water temperature Tw whenever [catalyst temperature] at step S3, respectively. And the ignition timing TSP of normal is read in the ignition timing map shown in drawing 2 by step S4.

[0012] Tc is laying temperature T1 whenever [catalyst temperature] at step S6 which sets up the temperature T2 for judging the temperature T1 for judging the standby of a catalyst by subsequent processings, and engine standby at step S5, respectively, and continues. It judges whether it is low. If a judgment here is YES, the catalyst will progress to step S7 noting that it has not reached purification temperature. There, the stage delayed fixed time amount TWD from the ignition timing TSP of normal is set up as ignition timing based on the ignition timing map shown in drawing 2 .

[0013] After an ignition timing setup outputs the control signal according to the ignition timing progressed and set as step S10 to a distributor 6. Thus, Tc is laying temperature T1 whenever [catalyst temperature]. When low, whenever [catalyst temperature] is raised by worsening the flammability itself, and an exhaust air line making combustion continue till the first stage, and raising an exhaust gas temperature.

[0014] If a judgment at step S6 is NO, it progresses to step S7 and a circulating water temperature Tw is laying temperature T2. It judges whether it is low. It is step S8 and the stage set forward fixed time amount TWF from the ignition timing TSP of normal is set up as ignition timing noting that the engine has not reached standby, if a judgment here is YES. And next it progresses to step S10, and the control signal according to the ignition timing set up by step S9 is outputted to a distributor 6.

[0015] Thus, after a catalyst reaches purification temperature, combustion is started a little early relatively and it controls to raise the amount of heat exchange in a combustion chamber. On the other hand, if a judgment at step S6 is YES, an engine will progress to step S10 noting that it reaches standby, and will be outputted to a distributor 6 by making ignition timing TSP of normal into a control signal as it is.

[0016] It is effective in the ability to reduce generating of a harmful unburnt gas by advancing ignition timing and improving flammability until according to this example ignition timing will be delayed, it will worsen flammability intentionally, it will raise whenever [catalyst temperature] and an engine will be in standby after it, when whenever [catalyst temperature] is low as explained above. In addition, this invention is not limited to the above-mentioned example, and can deform variously in the range which does not deviate from the main point of invention. Hereafter, the modification is explained.

[0017] Although flammability was changed because the above-mentioned example changes ignition timing, the modification described below tends to make valve timing adjustable, and tends to change flammability.

<Modification 1> drawing 4 shows the valve timing change pattern by the adjustable valve timing device

concerning this modification 1. In the change pattern shown in this drawing, left-hand side supports to an exhaust valve (Ex. and brief sketch), and right-hand side supports the lift curve of an inlet valve (In. and brief sketch), respectively. And the axis of abscissa expresses the crank angle, TDC means a top dead center and BDC means a bottom dead point. Moreover, an axis of ordinate is a valve lift (the amount of lifts).

[0018] As a result of judging standby, Tc is laying temperature T1 whenever [catalyst temperature]. If low, like the above-mentioned example, there is an engine at the time between the colds, I will hear that the catalyst has not reached purification temperature and it will make late an inhalation-of-air valve-closing time term. That is, an inlet valve is controlled to follow the In.B timing of drawing 4 . Since the intermediary rate of combustion with low inhalation-of-air ***** also becomes slow and combustion continues [an exhaust air line] just before by carrying out like this till the first stage in an exhaust air line, an exhaust-gas temperature becomes high. Consequently, warming up of a catalyst is promoted.

[0019] Moreover, although the catalyst has reached purification temperature, an engine carries out an inhalation-of-air valve-closing time term early until an engine carries out warming up, when having not reached standby. Specifically, it controls to follow the In.A timing of drawing 4 . Thereby, inhalation-of-air ***** becomes high by inlet-valve ***** , and warming up of the engine is carried out because combustion temperature rises.

[0020] Therefore, reduction of the same effectiveness as the example mentioned above also in this modification, i.e., a unburnt gas, can be aimed at.

<Modification 2> drawing 5 shows the valve timing change pattern by the adjustable valve timing device concerning this modification 2. In addition, the semantics of the sign given to the change pattern of this drawing is the same as the sign in a modification 1. As a result of judging standby in this modification, Tc is laying temperature T1 whenever [catalyst temperature]. If low, there is an engine at the time between the colds, I will hear that the catalyst has not reached purification temperature and it will be controlled to make the amount of bulb overlap into size. That is, in the valve timing change pattern shown in drawing 5 , it controls to make late an exhaust air valve-closing time term (Ex.B timing is followed).

[0021] Internal EGR increases by making the amount of bulb overlap into size, the rate of combustion becomes slow, just before or an exhaust air line is because combustion continues till the first stage, so an exhaust-gas temperature becomes high, and, as for this, an exhaust air line can promote warming up of a catalyst as a result. On the other hand, although the catalyst has reached purification temperature, let the amount of bulb overlap be smallness by opening an exhaust valve early until an engine carries out warming up of the engine, when having not reached standby (it controls to follow the Ex.A timing of drawing 5).

[0022] Thus, internal EGR decreases by making the amount of bulb overlap into smallness, flammability improves, combustion temperature becomes high, and warming up of the engine is carried out. As mentioned above, the effectiveness that ***** can therefore be reduced is in this modification.

[0023]

[Effect of the Invention] As explained above, when whenever [catalyst temperature] is low, according to this invention, flammability is worsened positively. Until it will raise the temperature of the exhaust gas itself by applying like an exhaust air line and making combustion continue, it will promote warming up of a catalyst and an engine will be in standby henceforth It is effective in the ability to aim at reduction of a harmful unburnt gas a little early by improving flammability relative by increasing the amount of heat transfers to the engine at the time of engine combustion.

[Translation done.]

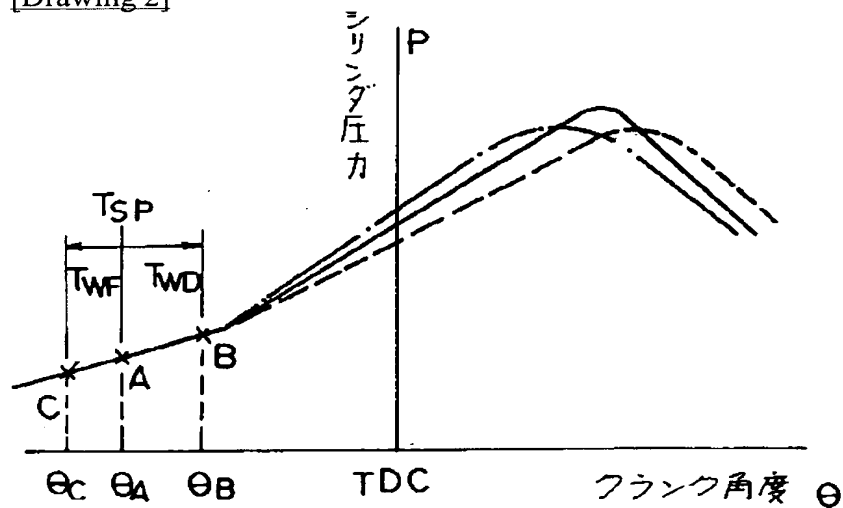
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

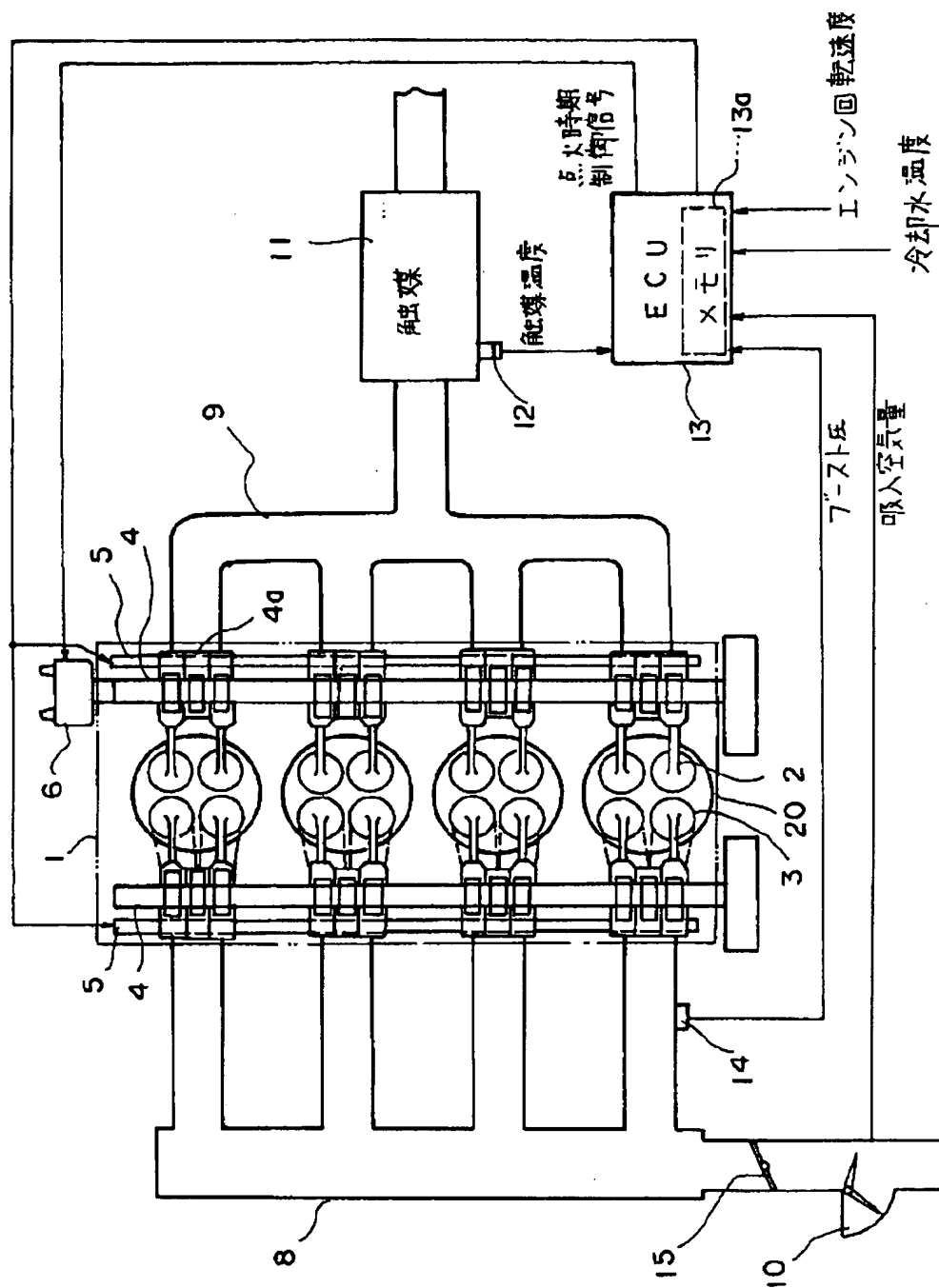
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

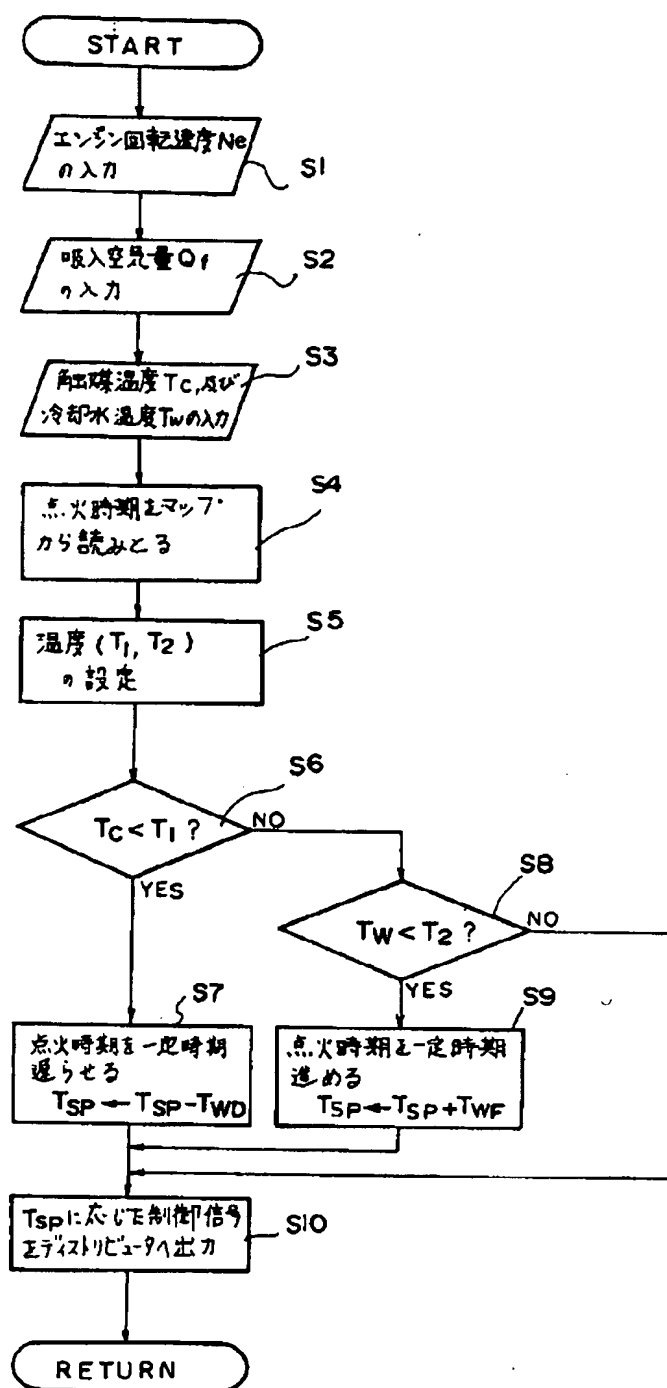
[Drawing 2]



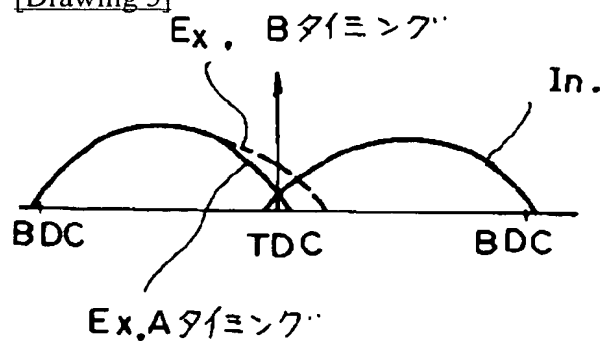
[Drawing 1]



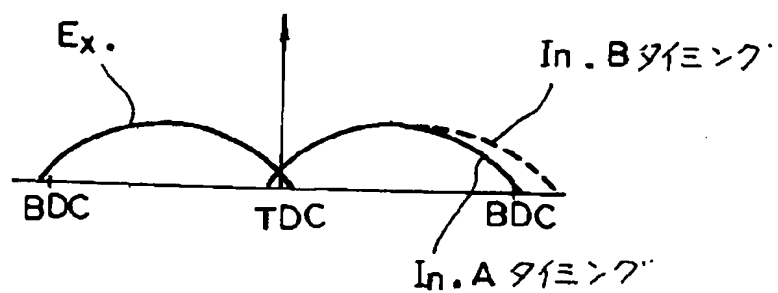
[Drawing 3]



[Drawing 5]



[Drawing 4]



[Translation done.]

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-059936

(43)Date of publication of application : 09.03.1993

(51)Int.Cl.

F01N 3/20
 F01N 3/24
 F02D 13/02
 F02P 5/15

(21)Application number : 02-400528

(71)Applicant : MAZDA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 05.12.1990

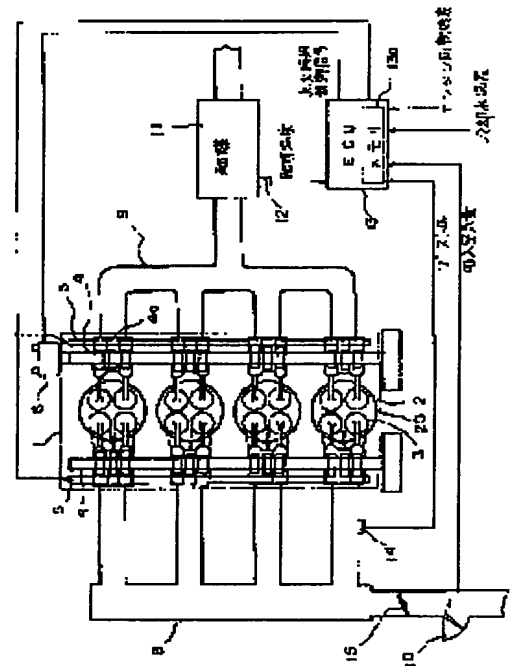
(72)Inventor : HITOMI MITSUO
 KASHIYAMA KENJI
 UMEHARA TAKESHI

(54) WARMING UP DEVICE OF ENGINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce harmful unburnt gas early by increasing heat transfer calorie to an engine main body at the time of engine combustion.

CONSTITUTION: Ignition time and valve timing of an engine are controlled by delivering a control signal from an ECU 13 to a distributor 6 and a variable valve timing mechanism 5, and during the cold time until catalyst temperature reaches purification temperature, exhaust gas temperature is raised by continuing combustion until the initial stage of an exhaust process by way of deteriorating the combustion state of the engine and the catalyst temperature is raised. Thereafter, the heat exchanging amount in a combustion chamber is increased by starting combustion relatively early.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.10.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2909219

[Date of registration] 02.04.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

文部省 第51号

全文 第51号

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-59936

(43)公開日 平成5年(1993)3月9日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 1 N 3/20	D	9150-3G		
3/24	R	9150-3G		
F 0 2 D 13/02	K	7367-3G		
F 0 2 P 5/15	E	9150-3G		
	Z	9150-3G		

審査請求 未請求 請求項の数4(全 7 頁)

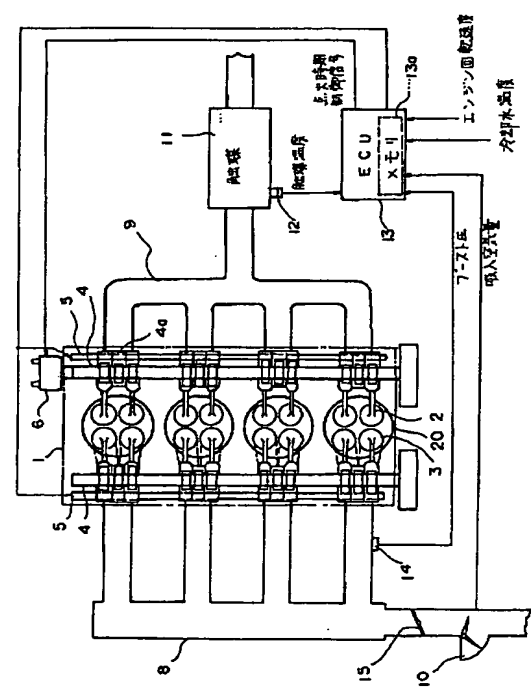
(21)出願番号	特願平2-400528	(71)出願人	000003137 マツダ株式会社 広島県安芸郡府中町新地3番1号
(22)出願日	平成2年(1990)12月5日	(72)発明者	人見 光夫 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
		(72)発明者	桎山 謙二 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
		(72)発明者	梅原 健 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
		(74)代理人	弁理士 大塚 康德 (外1名)

(54)【発明の名称】 エンジンの暖機装置

(57)【要約】

〔目的〕 エンジン燃焼時のエンジン本体への熱伝達量を増大させて、早めに有害な未燃ガスの低減を図る。

〔構成〕 ECU13からディストリビュータ6や可変バルブタイミング機構5に制御信号を送出してエンジンの点火時期やバルブタイミングを制御し、触媒温度が浄化温度の達するまでの冷間時は、エンジンの燃焼状態を悪化させて排気行程初期まで燃焼を継続させることで排気ガス温を高め、触媒温度を上昇させる。以降は、相対的に早めに燃焼を開始することで燃焼室内の熱交換量を高める。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンの燃焼状態を変更する変更手段と、
エンジン冷間時、前記変更手段をエンジン本体が暖機するよう設定する第1の設定手段と、
触媒温度が浄化温度に達するまでは、エンジンの燃焼状態が前記第1の設定手段による燃焼状態より悪化するよう設定する第2の設定手段とを備えたことを特徴とするエンジンの暖機装置。

【請求項2】 変更手段はエンジンの点火時期制御手段であり、第1の設定手段はエンジン暖機後の点火時期に比較し進角するよう設定する手段であり、第2の設定手段はエンジン暖機後の点火時期に比較し遅角するよう設定する手段であることを特徴とする請求項第1項に記載のエンジンの暖機装置。

【請求項3】 変更手段はエンジンの吸気弁を閉じる時期を変更するバルブタイミング制御手段であり、第1の設定手段による吸気弁閉時期より第2の設定手段による吸気弁閉時期が遅く設定されていることを特徴とする請求項第1項に記載のエンジンの暖機装置。

【請求項4】 変更手段はエンジンのバルブタイミング制御による排気弁開と吸気弁開とのオーバーラップ量変更手段であり、第1の設定手段によるオーバーラップ量よりも第2の設定手段によるオーバーラップ量が大きく設定されていることを特徴とする請求項第1項に記載のエンジンの暖機装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、エンジンの暖機装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、例えば、特開昭55-160136号公報に開示されているように、自動車用ガソリンエンジンでは、始動初期冷間時には機関の温度が低く、シリンダ内でシリンダ壁面付近の燃料が燃えにくくなり、未燃炭化水素（HC）の排出量が多くなるので、エンジン始動直後は、例えば、冷却水温度が所定値に達するまでエンジンの回転速度を上げて、機関の温度上昇を早めている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来例では、エンジンの回転速度を上げてエンジン冷間時の初期には、有害な排気ガスの排出が多いという問題がある。

【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明は上述の課題を解決することを目的としてなされたもので、上述の課題を解決するための手段として、以下の構成を備える。即ち、エンジンの燃焼状態を変更する変更手段と、エンジン冷間時、前記変更手段をエンジン本体が暖機するよう

設定する第1の設定手段と、触媒温度が浄化温度に達するまでは、エンジンの燃焼状態が前記第1の設定手段による燃焼状態より悪化するよう設定する第2の設定手段とを備える。

【0005】 好ましくは、変更手段はエンジンの点火時期制御手段であり、第1の設定手段はエンジン暖機後の点火時期に比較し進角するよう設定する手段であり、第2の設定手段はエンジン暖機後の点火時期に比較し遅角するよう設定する手段である。また、好ましくは、変更手段はエンジンの吸気弁を閉じる時期を変更するバルブタイミング制御手段であり、第1の設定手段による吸気弁閉時期より第2の設定手段による吸気弁閉時期が遅く設定されている。

【0006】 さらに好ましくは、変更手段はエンジンのバルブタイミング制御による排気弁開と吸気弁開とのオーバーラップ量変更手段であり、第1の設定手段によるオーバーラップ量よりも第2の設定手段によるオーバーラップ量が大きく設定されている。

【0007】

【作用】 以上の構成において、触媒温度が低いときは燃焼性を悪化させて排気行程初期まで燃焼を継続させて排気ガス温を高め、触媒温度を上昇させる。以降は、エンジン燃焼室において、相対的に早めに燃焼を開始させることで燃焼室内の熱交換量を高めるよう機能する。

【0008】

【実施例】 以下、添付図面を参照して本発明に係る好適な実施例を詳細に説明する。図1は、本発明の実施例に係るエンジンの暖機装置（以下、装置という）の要部の構成を示す図である。同図において、エンジン本体1に形成されたシリンダ20内には、不図示のピストンが摺動しており、シリンダ20には吸気ポート8、及び排気ポート9が支持されている。また、吸気弁3、及び排気弁2はそれぞれ吸気ポート8、及び排気ポート9を開閉する。その開閉駆動はカム機構4にて行なわれ、このカム機構4は可変バルブタイミング機構5により排気弁2、あるいは吸気弁3の開閉タイミングを変更させる。

【0009】 カム機構4のカム部4aは、2種類の異なった位相を持つカムにて構成され、可変バルブタイミング機構5が、エンジン制御部（ECU）13からの制御信号に従ってカム部4aのカムを選択的に切り換える。吸気ポート8の上流側にはエアフロメータ10が設けられ、その下流側にはスロットル弁15が配設される。また、排気ポート9の下流側には触媒11が位置する。エアフロメータ10での吸入空気量は、吸入空気量信号としてECU13に入力され、また、ブースト圧センサ14からブースト圧、触媒温センサ12からの触媒温、エンジン回転速度Ne、そして不図示の冷却水温センサからの冷却水温度もECU13に入力される。

【0010】 ECU13は、デイスクリビュータ6に点火時間制御信号を送つたり、可変バルブタイミング機構

5に対してバルブタイミング制御信号を出力する。次に、本実施例の装置におけるエンジンの暖機制御について、詳細に説明する。図2は、本実施例に係る装置における点火時期マップを示すもので、横軸にクランク角度 θ 、縦軸にシリンダ内圧 P をとったものである。同図において、A点（シリンダ角度 θ_A ）は正規の点火時期を示しており、エンジンにおいて最も高いシリンダ内圧が得られる点火位置である。尚、ここでは、シリンダ角度 θ_A での点火時期を T_{SP} と呼ぶ。

【0011】図中、点Bは点Aに対して点火時期を T_{WB} だけ遅らせた点であり、そのクランク角度は θ_B である。また、点Cは点Aから点火時期を T_{WF} だけ進めた点で、そのクランク角度は θ_C である。図3は、本実施例における点火時期の制御手順を説明するフローチャートである。同図において、ECU13は、ステップS1でエンジン回転速度 N_e 、ステップS2で吸入空気量 Q_f 、ステップS3で触媒温度 T_c 、及び冷却水温度 T_w をそれぞれ入力する。そして、ステップS4で、図2に示した点火時期マップから正規の点火時期 T_{SP} を読み取る。

【0012】ステップS5では、以降の処理で触媒の暖機状態を判定するための温度 T_1 、及びエンジンの暖機状態を判定するための温度 T_2 をそれぞれ設定し、続くステップS6で触媒温度 T_c が設定温度 T_1 より低いか否かの判定を行なう。ここでの判定がYESであれば、触媒は浄化温度に達していないとしてステップS7に進む。そこでは、図2に示した点火時期マップをもとに正規の点火時期 T_{SP} から一定時間 T_{WB} 遅らせた時期を点火時期として設定する。

【0013】点火時期設定後は、ステップS10に進み、設定した点火時期に応じた制御信号をデистриビュータ6に出力する。このように触媒温度 T_c が設定温度 T_1 より低いときは、燃焼性自体を悪化させ、排気行程初期まで燃焼を継続させて排気ガス温を高めることで触媒温度を上昇させる。

【0014】ステップS6での判定がNOであればステップS7に進み、冷却水温度 T_w が設定温度 T_2 より低いか否かの判定を行なう。ここでの判定がYESであれば、エンジン本体は暖機状態に達していないとして、ステップS8で、正規の点火時期 T_{SP} から一定時間 T_{WF} 進めた時期を点火時期として設定する。そして、次にステップS10に進んで、ステップS9で設定した点火時期に応じた制御信号をデистриビュータ6に出力する。

【0015】このように触媒が浄化温度に達した後は、相対的に早めに燃焼を開始し、燃焼室内での熱交換量を高めるよう制御する。一方、ステップS6での判定がYESであれば、エンジンは暖機状態に達したとしてステップS10に進み、正規の点火時期 T_{SP} をそのまま制御信号としてデистриビュータ6に出力する。

【0016】以上説明したように、本実施例によれば、

触媒温度が低いときには、点火時期を遅らせて故意に燃焼性を悪化させて触媒温度を上げ、それ以降、エンジン本体が暖機状態となるまでは点火時期を進めて燃焼性を良くすることで、有害な未燃ガスの発生を低減することができるという効果がある。尚、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、発明の主旨を逸脱しない範囲で種々変形が可能である。以下、その変形例について説明する。

【0017】上記実施例は、点火時期を変えることで燃焼性を変更したが、以下に述べる変形例は、バルブタイミングを可変にして燃焼性を変えようとするものである。

<変形例1>図4は、本変形例1に係る可変バルブタイミング機構によるバルブタイミング切替えパターンを示す。同図に示した切替えパターンにおいて、左側が排気弁（Ex.と略記）、右側が吸気弁（In.と略記）のリフトカーブにそれぞれ対応している。そして、横軸はクランク角を表わしており、TDCは上死点、BDCは下死点を意味する。また、縦軸は弁揚程（リフト量）である。

【0018】暖機状態を判定した結果、触媒温度 T_c が設定温度 T_1 より低ければ、前述の実施例と同様にエンジンは冷間時にあり、触媒は浄化温度に達していないということで、吸気弁閉時期を遅くする。つまり、吸気弁を図4のIn. Bタイミングに従うよう制御する。こうすることで、吸気圧縮温が低くなつて燃焼速度も遅くなり、排気行程直前、あるいは排気行程初期まで燃焼が続くので排気温度が高くなる。その結果、触媒の暖機が促進される。

【0019】また、触媒は浄化温度に達しているが、エンジン本体は暖機状態に達していないときには、エンジン本体が暖機するまで吸気弁閉時期を早くする。具体的には、図4のIn. Aタイミングに従うよう制御する。これにより、吸気弁早閉により吸気圧縮温が高くなり、燃焼温度が上昇することでエンジン本体が暖機される。

【0020】よつて、本変形例にても、上述した実施例と同様な効果、即ち、未燃ガスの低減を図ることができる。

<変形例2>図5は、本変形例2に係る可変バルブタイミング機構によるバルブタイミング切替えパターンを示す。尚、同図の切替えパターンに付した符号の意味は、変形例1における符号と同じである。本変形例では、暖機状態を判定した結果、触媒温度 T_c が設定温度 T_1 より低ければ、エンジンは冷間時にあり、触媒は浄化温度に達していないということで、バルブオーバーラップ量を大とするよう制御する。つまり、図5に示したバルブタイミング切替えパターンにおいて、排気弁閉時期を遅くするよう（Ex. Bタイミングに従う）制御する。

【0021】これは、バルブオーバーラップ量を大とする

Ex C B timing

ことで内部EGRが増大して燃焼速度が遅くなり、排気行程直前、あるいは排気行程初期まで燃焼が続くので排気温度が高くなるからで、結果として触媒の暖機を促進することができる。一方、触媒は浄化温度に達しているが、エンジン本体は暖機状態に達していないときには、エンジン本体が暖機するまでは、排気弁を早く開くことでバルブオーバーラップ量を小とする（図5のEx. Aタイミングに従うよう制御する）。

【0022】このように、バルブオーバーラップ量を小とすることで内部EGRが減り、燃焼性が向上して燃焼温度が高くなり、エンジン本体が暖機される。以上のように、本変形例によつても未燃ガスを低減できるという効果がある。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、触媒温度が低いときは積極的に燃焼性を悪化させ、排気行程にかけて燃焼を継続させることで排気ガス自体の温度を高めて触媒の暖機を促進し、以降、エンジンが暖機状態になるまでは、相対的に燃焼性を良くすることでエンジン燃焼時のエンジン本体への熱伝達量を増大させることで、有害な未燃ガスの低減を早めに図ることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係るエンジンの暖機装置の要部の構成を示す図である。

【図2】実施例に係る装置における点火時期マップを示す図である。

【図3】実施例における点火時期の制御手順を説明するフローチャートである。

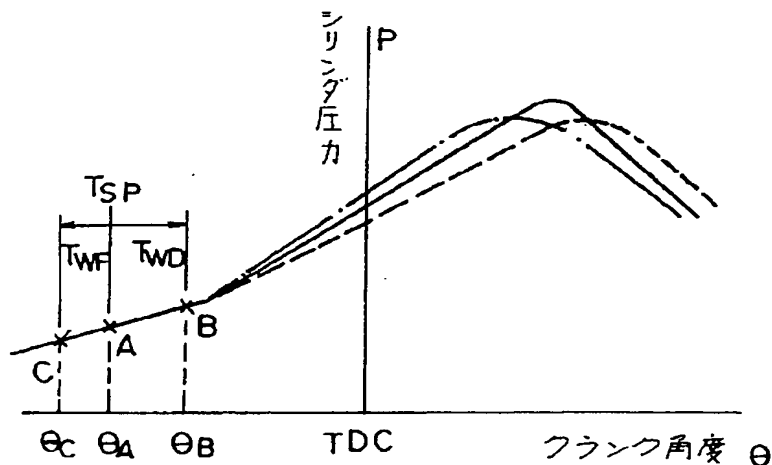
【図4】変形例1に係る可変バルブタイミング機構によるバルブタイミング切替えパターンを示す図である。

【図5】変形例2に係る可変バルブタイミング機構によるバルブタイミング切替えパターンを示す図である。

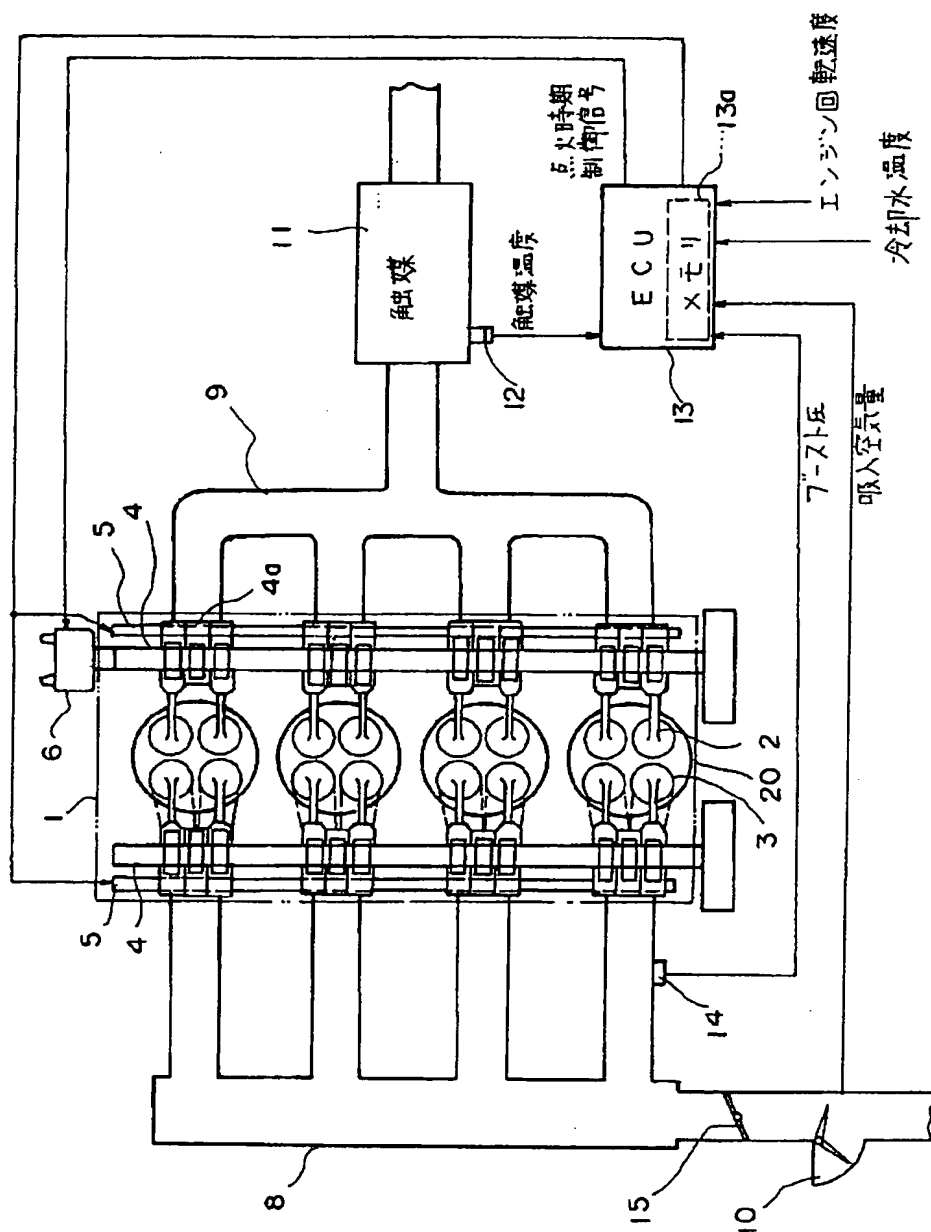
【符号の説明】

- | | |
|----|--------------|
| 1 | エンジン本体 |
| 2 | 排気弁 |
| 3 | 吸気弁 |
| 4 | カム機構 |
| 5 | 可変バルブタイミング機構 |
| 6 | ディストリビュータ |
| 8 | 吸気ポート |
| 9 | 排気ポート |
| 10 | 触媒温センサ |
| 14 | ブースト圧センサ |
| 20 | シリンダ |

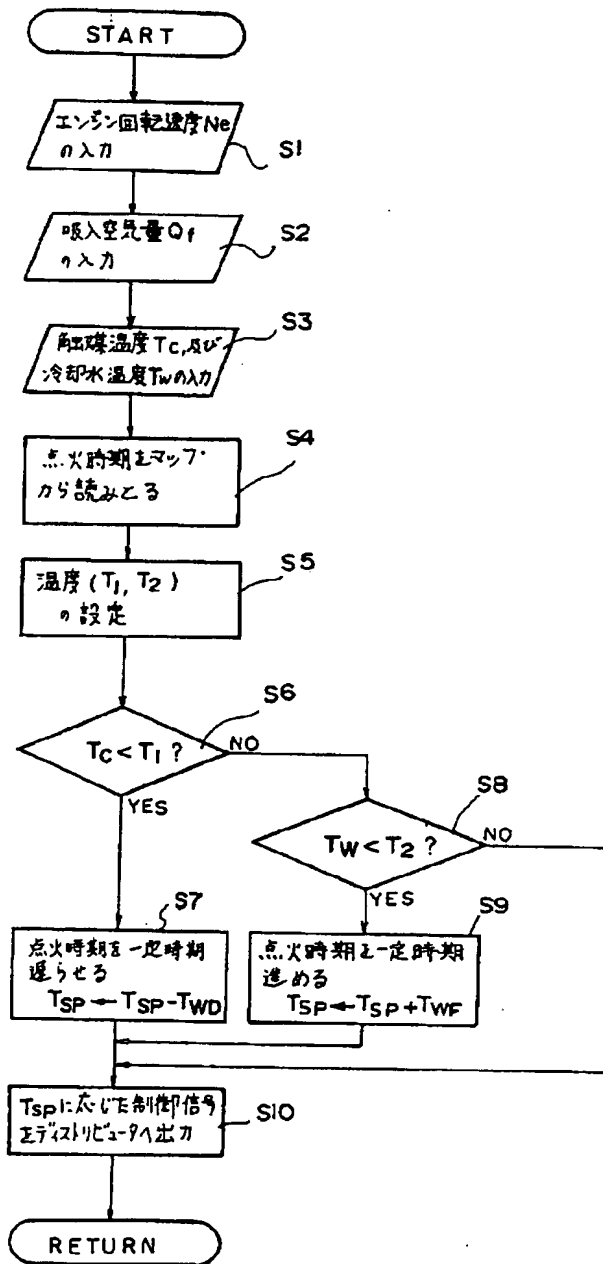
【図2】



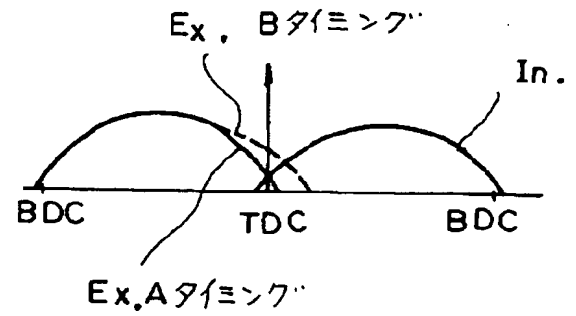
【図 1】



【図3】



【図5】



【図4】

